

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09127951 A**(43) Date of publication of application: **16.05.97**

(51) Int. Cl.

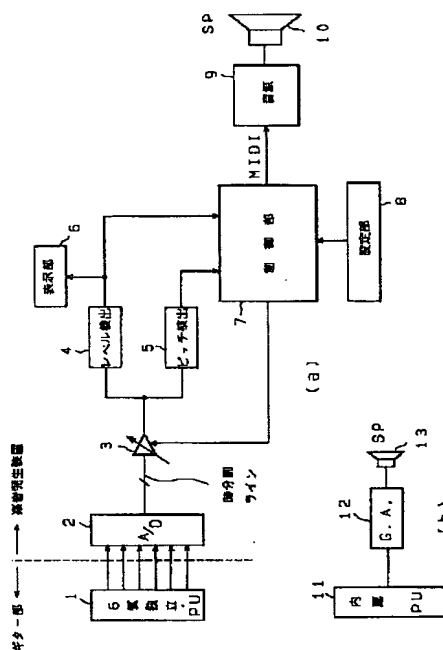
**G10H 3/18****G10H 1/46**(21) Application number: **07309702**(22) Date of filing: **06.11.95**(71) Applicant: **YAMAHA CORP**(72) Inventor: **ISHIBASHI SUSUMU  
KONOSU KEN**(54) **MUSICAL SOUND CONTROL METHOD**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sensuously perform the gain regulation of each string detected by 6-string pickup.

**SOLUTION:** The signal waveform of each string detected by 6-string pickup is time-divided and converted into a digital signal in an A/D converter 2, and inputted to a gain regulating means 3. When the same string of a guitar is touched with the same pitch name and the same strength, a control means 7 regulates the gain of the gain regulating means 3 corresponding to this string according to the velocity of the touched string. Since the play information of MIDI is outputted to a sound source part 9 from the control part 7 to generate a musical sound, and it is generated from a speaker 10, the gain can be sensuously regulated while listening to the sound volume from the speaker 10.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



P-2182

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開平9-127951  
(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	分類記号	発明の名称	特許庁
G10H 3/18 1/48	G10H 3/18 1/48	音源発生装置	特開平9-127951

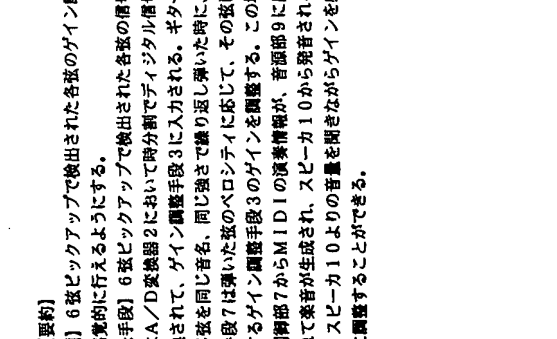
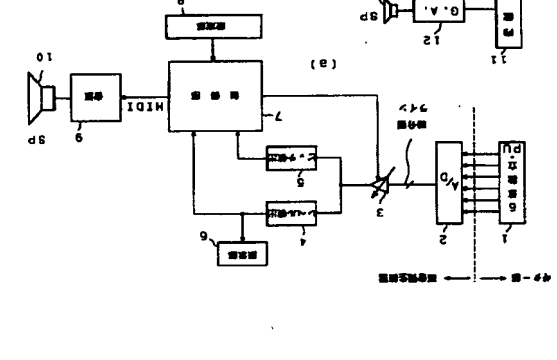
(21) 出願番号	特開平7-308702	(71) 出願人	00004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区東町10番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)11月6日	(72) 発明者	石崎 達 静岡県浜松市中区東町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(73) 発明者	酒田 研 静岡県浜松市中区東町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(74) 代理人	井田士 浅見 保樹 (特1名)

(54) 【発明の名称】 楽器制御方法

(57) 【要約】

【課題】 6弦ピックアップで検出された各弦のゲイン調整を感覚的に行うようにする。

【解決手段】 6弦ピックアップで検出された各弦の信号波形はA/D変換器2において時分割でデジタル信号に変換されて、ゲイン調整手段3に入力される。ギター1の同じ弦を同じ音名、同じ強さで繰り返し弾いた時に、制御手段7は弾いた弦のペロシティに応じて、その弦に対応するゲイン調整手段3のゲインを調整する。この場合、制御手段7からMIDIの演奏情報、音源部9に出力されて楽器が生成され、スピーカ10から発音されるため、スピーカ10よりの音量を聞きながらゲインを感覚的に調整することができる。



生装置のパネルに設けられた操作子を操作することによって各弦よりの入力レベルを調整するには、弦を弾く動作とパネルの操作子を操作する動作を繰り返すようにすることが必要であり、所望の音量の音が得られるようにするには、その調整動作が煩雑になるという問題点があった。また、その設定動作は感覚的なものではなく、調整してもなかなか思った通りの設定を行うことができず、さらに調整動作を繰り返して行わなければならない欠点を有していた。

【0006】そこで、本発明は、感覚的に各弦よりの入力レベルを調整することができると共に、煩雑な調整動作を行うことのない楽器制御方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の楽器制御方法は、弦の振動を検出した弦振動検出手段と、該弦振動検出手段で検出された信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを備え、前記弦に対する所定の動作を繰り返して行うことにより、前記ゲイン調整手段は、前記弦振動検出手段で検出された信号のレベルに応じてゲインを調整するようにしたものである。

【0008】また、本発明の他の楽器制御方法は、弦の振動を検出した弦振動検出手段と、該弦振動検出手段で検出された信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを備え、前記弦の振動に基づいて発生される楽器の出力レベルを設定し、該設定された楽器の出力レベルが、前記弦振動検出手段で検出された前記弦のペロシティで得られるように、前記弦振動検出手段で検出された前記弦のペロシティに、前記弦信号検出手段で検出された前記弦のペロシティに応じて前記ゲイン調整手段のゲインを調整するようにしたものである。

【0009】このような本発明によれば、弦を弾くことにより自動的にその弾いた弦の振動の振幅に応じてゲイン調整を行うことができるので、感覚的に各弦のゲイン調整を行うことができると共に、煩雑な調整動作を行うことなく調整を行うことができる。さらに、調整動作を行った後にすぐに通常演奏を行うことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の楽器制御方法を実行するギター・セッティングの構成の一例の機能ブロック図を図1(a)に示す。また、図1(b)はエレキギターの構成を示す機能ブロック図である。図1(a)に示すギター・セッティングは、ギター部と音源発生装置からなり、ギター部はエレキギターとエレキギターに装着された6弦独立ピックアップ1からなる。

【0011】また、音源発生装置において、アナログ/デジタル(A/D)変換器2は、6弦独立ピックアップ1で検出された各弦の振動波形をデジタル信号に変換し、ゲイン調整手段3は、A/D変換2から時分割で出力される各弦のデジタル信号とされた信号波形のゲインを調整する手段であり、楽器やピッチブターに

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弦の振動を検出する弦振動検出手段と、該弦振動検出手段で検出された信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを備え、前記弦に対する所定の動作を繰り返して行うことにより、前記ゲイン調整手段は、前記弦振動検出手段で検出された信号のレベルに応じてゲインを調整することを特徴とする楽器制御方法。

【請求項2】 弦の振動を検出する弦振動検出手段と、該弦振動検出手段で検出された信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを備え、前記弦の振動に基づいて発生される楽器の出力レベルを設定し、該設定された楽器の出力レベルが、前記弦振動検出手段で検出された前記弦のペロシティで得られるように、前記弦振動検出手段で検出された前記弦のペロシティに、前記弦信号検出手段で検出された前記弦のペロシティに応じて前記ゲイン調整手段のゲインを調整するようにしたことを特徴とする楽器制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、楽器の各弦のゲイン調整を簡単に実行する楽器制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、エレキギター(以下、エレキギターと記す。)に6本の弦のそれぞれの振動波形を検出する6弦独立ピックアップを装着し、各弦のペロシティとピッチを検出して、演奏されたピッチの楽器を演奏された弦のペロシティに応じた音量で発音するようにしたギター・セッティングといわれる電子楽器が知られている。

【0003】このようにエレキギターにおいて、6弦独立ピックアップをエレキギターに装着する際には、各弦の出力にばらつきがあることがある。これは、6弦ピックアップを装着するエレキギターの表面が曲面となっていることが多いことや、6弦独立ピックアップと弦との距離が各弦でばらつくことが原因となっている。さらに、弦同士の間隔が異なるために各弦の出力がばらつくようになる。例えば、1弦と6弦とは発生する音量の幅が大きいので、演奏者によって異なる弾き方を行うために、各弦の出力がばらつくようになる。

【0004】このため、6弦独立ピックアップの各弦よりの信号が入力される楽器発生装置においては、各弦よりの入力レベルを調整する必要がある。そこで、従来は各弦の入力レベルを個別に調整する際に、楽器発生装置のパネルに設けられた操作子を操作することによって調整していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、楽器発

設定される。同様の処理が行われて、N+1回目のノートオンが検出された時に、ステップS18にて「yes」と判定されてレジスタレジスタ<sub>n</sub>が「N+1」と判定されて、ステップS22にて「yes」と判定されて、ステップS22にて「yes」と判定されるようになる。すると、ステップS24にてボリュームレジスタ<sub>n</sub>に設定されていた情報「大」の場合、ボリュームレジスタ<sub>n</sub>に設定されている情報は、ボリュームレジスタ<sub>n</sub>に設定されている情報「小」の場合は、ゲインの最小単位である「1」だけゲインが下降される。このゲインはゲイン調整部3に設定される。

[0024] 次いで、ステップS26にて今回のノート番号、各レジスタ値、およびゲイン値が記憶され、ステップS28にてMIDI変換処理が行われてMIDIノート番号が出力され、音源9に送られスピーカ10から発音される。すなわち、スピーカ10からの発音される音量を聞きながら、音量を上上げた時は弦のペロシティがしきい値を超えるように強く繰り返しピッキングすれば弦の音量が上昇していく。また、音量を下げた時は、スピーカ10からの発音される音量を聞きながら、弦のペロシティがしきい値を超えないように弱く繰り返しピッキングすれば弦の音量が下降していく。このように、感覚的に音量の調整を自動的に行うことがで

きる。

[0025] このようなゲイン調整処理がレジスタ1の値が「6」、すなわちギター6本のそれぞれの弦のノートオンを発生することにより各弦毎に行われる。この場合、ステップS28で示されるように、ゲイン調整処理中においてギター6本の演奏情報はMIDI番号として出力されるので、弦を弾いたことに基づき発音される音量になる。なお、演奏中においてもゲイン調整処理は可能な状態とされているので、ステップS22の判定処理で利用される繰り返し回数Nの値としては通常の演奏においてはその繰り返し回数Nの値を設定しておく必要がある。

[0026] また、ステップS18にてノートオンされた弦のノート番号が今回のノート番号と異なる時、あるいはノートオンされた弦のボリュームレジスタ1の情報が今回のボリュームレジスタ<sub>n</sub>の情報と異なる時は、「no」と判定されてステップS40にて音量を示すレジスタ<sub>n</sub>の値は「0」にリセットされる。これは、演奏中においてはゲイン調整処理をリセットするためであり、通常の演奏においては、同じ弦に於いてN回を超えて同じノート番号の発音を演奏する、あるいはN回を超えて同じペロシティで同じ弦を演奏するといった存在しないという理由に基づいてい

る。

[0027] また、ステップS16の処理で利用されるしきい値としては、MIDIの最大ボリューム値を127とした時に、一般に約80程度に設定されるが、この

[0019] このようなステップS14、ステップS30およびステップS42からなる循環処理は、ノートオンがいずれかの弦において検出されるまで行われる。また、レジスタ1の値が最後の弦を示す「6」になると、ステップS30にて「yes」と判定されてステップS32に進み、ノートオフなどの他の処理が行われ、ステップS32の処理が終了するとステップS10に戻り、前記したステップS10ないしステップS32の処理が循環して行われる。

[0020] ここで、制御部7にいずれかの弦のノート番号がレベル検出部4から入力されていると、レジスタ1の値がその弦を指示した時に、ステップS14に「yes」と判定されてステップS16に進む。このステップS16にて、レベル検出部4より入力されたノートオンされた弦のペロシティ (velocity) 情報の大きさが予め設定されたしきい値より大きいか否かが検出され、ペロシティ (velocity) 情報の大きさが予め設定されたしきい値より大きい場合は、ボリュームレジスタ<sub>n</sub>に「大」情報が入力され、ペロシティ (velocity) 情報の大きさが予め設定されたしきい値より小さい場合は、ボリュームレジスタ<sub>n</sub>に「小」情報が設定される。

[0021] 次いで、ステップS18にてノートオンのノート番号がボリュームレジスタ<sub>n</sub>の情報が前回と同じか否かが判定され、同じと判定されるとステップS20にて繰り返し回数Nを指示するレジスタ<sub>n</sub>が1つインクリメントされる。この場合、電源投入直後等でレジスタ<sub>n</sub>が「0」の場合は、レジスタ<sub>n</sub>は「1」とされ、さらに、ステップS22にてレジスタ<sub>n</sub>の値がNを超えたか否かが判定される。この場合はレジスタ<sub>n</sub>は「1」であるので、「no」と判定されてステップS26に進み、ステップS26にて今回のノート番号および各レジスタの値が記憶される。

[0022] 次いで、ステップS28にてMIDIノート番号への変換処理が行われてMIDIノート番号が出力される。さらに、ステップS30にてレジスタ1が「6」に達したか否かが判定される。この場合、レジスタ1が「6」に達していない場合は「no」と判定されてステップS42に進み、ステップS42にてレジスタ1の値が1だけインクリメントされて、次の弦のノートオンがステップS14にて検出される。このように処理が行われる。ステップS30にてレジスタ1の値が「6」に達するとステップS30にて「yes」と判定されてステップS32に進み、ノートオンなどの他の処理が行われる。

[0023] ここで、ギター6本の弦を繰り返し同じように弾いた場合は、最初に検出されたノートオンによりレジスタ<sub>n</sub>が「1」と判定され、2回目のノートオンが検出された時に、ステップS18にて「yes」と判定されてレジスタ<sub>n</sub>が「2」と

量が増え、ある弦で発音される音量の音量を小さくしたい時には、その弦を音名を同一にして繰り返し強く弾くことにより、検出される弦のペロシティを小さくする。これにより、制御部7はゲイン調整手段3のゲインを1単位ずつ下降させ、発音される音量の音量がしきい値より小さくなる。このようにして、各弦の音量の音量が得られるように感覚的にゲイン調整を行うことができる。

[0016] 次に、本発明の第1の実施形態の楽器の演奏制御方法の動作の説明を図2に示すフローチャートを参照して説明する。この図に示すフローチャートは制御部7にノートオン番号が入力された時に開始され、ステップS10にて現在のモードがオートモードか否かが判定される。この時、オートモードに設定されていない場合は、「no」と判定されてステップS34に進み、現在のモードがバネル設定モードか否かが判定される。そして、バネル設定モードに設定されていない場合は、「no」と判定されてステップS38に進み、ここでノートオン番号がレベル検出部4で検出されたときはノートオン番号が行われる。すなわち、通常の演奏モードとされる。ノートオン番号が検出されなかったときは、次のステップに進む。

[0017] なお、バネル設定モードとはバネル設定部に備えられているスイッチ操作子操作することにより各弦よりの入力ゲインを調整する従来の調整方法を指している。ここで、バネル設定モードに設定されている場合は、ステップS34にて「yes」と判定されて、ステップS36にてバネル設定部のスイッチ操作子操作による各弦のゲインを調整する。次いで、ステップS38にてノートオン番号が行われるが、この処理が行われるとMIDI番号のノートオン番号が出力されることとなる。そして、ステップS32に進みノートオフなどの他の処理が行われる。次いで、ステップS10に戻りオートモードに設定されていない場合は、ステップS10、ステップS34ないしステップS32の処理が循環して行われる。

[0018] ここで、オートモードに設定されると、ステップS10にて「yes」と判定されて、ステップS12にてレジスタ1に「1」が設定される。このレジスタ1の値はギター6本の各弦を示している。すなわち、1本目の弦にノートオンが検出されたか否かが判定され、1本目の弦にノートオン番号が検出された場合は、1本目の弦に「no」と判定されてステップS30に「no」と判定されてステップS32に進み、分岐される。そして、ステップS30にてレジスタ1の値が「6」か否かが判定されるが、ここではレジスタ1は「1」とされているので「no」と判定されてステップS42にてレジスタ1に1+1、すなわち2の値を示す「2」が設定されステップS14に戻り、2本目の弦の処理が行われる。

より構成することができる。また、ゲイン調整手段3の出力が入力されたレベル検出部4は、入力信号を全波整流する等によりエンベロープを検出し、検出された各弦のエンベロープ信号を表示部6で表示している。表示部6による表示はエンベロープ信号のレベルとされているが、各弦のエンベロープのピーク値を表示するものでもよい。

[0012] なお、レベル検出部4は弦のノートオン/ノートオフおよび入力された弦の振幅波形からペロシティを抽出して、制御部7に供給している。さらに、ゲイン調整手段3の出力が入力されたピッチ検出部5は、入力された弦の振幅波形の零クロス点を検出すること等により、振幅波形のピッチを検出して制御部7に供給している。制御部7は、供給された弦のノートオン/ノートオフ信号、ペロシティ情報、ピッチ情報等をMIDI番号に変換して音源9に出力している。また、制御部7はゲイン調整手段3を調整して各弦のゲインを調整している。設定部8は、発音発生装置のモードを演奏モードやゲイン調整可能モード等に設定したり、ゲイン調整用の設定値を設定している。

[0013] なお、ゲイン調整手段3ないし制御部7の処理動作はギターが備える6本の弦の処理が時分割で1本ずつ行われる。そして、音源9は制御部7から供給されたMIDI番号に基づいて発音を発生してスピーカ (SP) 10から発音を発音する。また、エレキギターには図1 (b) のように内蔵ピックアップ11が予め装 されてあり、この内蔵ピックアップ11からは6本の弦の振動波形が合成されて出力されている。この合成振動波形はギターアンプ (G. A) 12により増幅され、エレキギターの演奏音 (生音) がスピーカ (SP) 13から放音される。

[0014] このように構成されたギターセンササイズにおいて、制御部7がゲイン調整手段3を制御する制御方法が、本発明の楽器制御方法であり、その第1の実施形態を次に説明する。本発明の楽器制御方法の第1の実施形態においては、各弦より入力のゲインを調整するモード (オートモード) に設定されている時は、同じ弦を繰り返し同じように弾いた時に、その弦よりの入力のゲイン調整をゲイン調整手段3により行うようにしている。このゲイン調整は、その時の弦のペロシティが所定のしきい値より大きい時はゲインをその最小単位だけ大きくし、逆に弦のペロシティが所定のしきい値より小さい時はゲインをその最小単位だけ小さくするようにゲイン調整手段3を制御することにより行われる。

[0015] すなわち、ある弦から発音される発音の音量を大きくしたい時には、その弦を音名を同一にして繰り返し強く弾くことにより、検出される弦のペロシティを大きくする。これにより、制御部7はゲイン調整手段3のゲインを1単位ずつ上昇させ、発音される発音の

きい値と前記した繰り返し回数Nはユーザがその値を設定可能とされている。さらに、繰り返し回数Nを示すレジスタ $status\_i$ の値が繰り返し回数Nを大きく越えた時には、その弦のゲインを最小単位でなく変化幅を大きくしてゲインを調整するようにしてもよい。すなわち、ギターの同一の弦を繰り返し同じレベルで複数回弾くようにした場合などは、ゲインの変化幅を大きくして、ゲイン調整を短時間でできるようにしてもよい。

【0028】以上説明したように、第1の実施の形態においてはオートモードに設定されていると、発音発生装置で生成された発音の音量を聞きながら、各弦を繰り返し弾いて所望の音量となるように各弦のゲイン調整をした後に、そのまま演奏を行えばモードを切り換えることなくそのままゲイン調整後の音量で演奏音を発音することができる。

【0029】次に、本発明の発音制御方法の第2の実施の形態について説明する。本発明の発音制御方法の第2の実施の形態においては、各弦よりの入力のゲインを調整するモード（セットモード）に設定されている時は、設定されたボリューム設定値と、弦のベロシティとを比較して、ユーザの演奏の仕方で出力したい音量にセットすることができるものである。この場合の演奏される発音の音量の目安は、内蔵ピックアップ11で検出された発音を放音するスピーカ13から発音される音とされる。この場合、スピーカ13から発音される音と聞きながら、最大の音量が出るように弦をピッキングすることにより、ゲイン調整を行えば、同じベロシティとなるような弦を弾いた時に、制御部7から出力されるMIDI番号のボリューム値は最大ボリューム値が出力されるようになる。

【0030】このような本発明の第2の実施の形態の発音制御方法の動作を図3に示すフローチャートを参照しながら説明する。制御部7はノートオンがレベル制御部4から入力された時に動作を開始し、ステップS50にてセットモードとされているか否かが判定される。セットモードに設定されていない場合は、ここで「no」と判定されて、ステップS64にて演奏処理が行われて、音源9に供給するMIDI番号が出力される。すなわち、通常の演奏モードと判定される。

【0031】また、ゲインを調整するセットモードが設定されていると、ステップS50にて「yes」と判定されてステップS52にて処理する弦がどの弦とされているかを示すレジスタ1に「1」がセットされる。すなわち、1本目の弦の処理以降のステップで行われることとなり、ステップS54にて1本目の弦においてノートオンがあるか否かが判定されるが、ノートオンがない時は「no」と判定されてステップS58に進む。このステップS58にてレジスタ1が「6」に達したか否かが判定されるが、この場合はレジスタ1の値は「1」なので、「no」と判定されて、ステップS66に分岐す

る。【0032】そして、ステップS66にてレジスタ1の値が1だけインクリメントされて、レジスタ1に「2」がセットされステップS54に戻される。すなわち、今度は2本目の弦の処理が行われることになり、ステップS54にて2本目の弦においてノートオンがあるか否かが判定される。このような処理が行われると、ノートオンがある弦が検出されるまでステップS54、ステップS58、およびステップS66の処理が、循環して行われることになる。ただし、レジスタ1の値は最後の弦を示す「6」に達するまでであるが、制御部7はノートオンを受けて動作を開始するため、いずれかの弦で必ずノートオンが検出される。

【0033】そこで、ステップS54にて1本目の弦においてノートオンが検出されると、1本目の弦のベロシティ（velocity）で、設定部8により設定されている設定値を除算した除算値（設定値/velocity）が新たに求められ、この更新された除算値（設定値/velocity）が記憶される。次に、ステップS58にてレジスタ1の値が「6」に達したか否かが判定され、達していない場合は「no」と判定されてステップS66にて次の弦の処理を行うようレジスタ1の値が1だけインクリメントされる。このようにして、レジスタ1が「6」に達するまでノートオンのある弦の処理が行われると、ステップS58にて「yes」と判定されて、ステップS60に進むようになる。

【0034】このステップS60にてセットモードから演奏モードに移ったか否かが判定されるが、いまだセットモードである場合は「no」と判定されて、ステップS50なしステップS66の処理が再度実行されて、ステップS56にて新たな除算値（設定値/velocity）が記憶されるようになる。そして、演奏モードに移ると、ステップS60にて「yes」と判定されて、ステップS62に進み、ここでステップS56にてゲイン調整された除算値（設定値/velocity）がゲインとしてゲイン調整手段3に設定されるようになる。次いで、ステップS64にて演奏処理が行われて、変換されたMIDI番号が音源9に送られスピーカ10からゲイン調整された音量に基づき演奏音が発音されるようになる。

【0035】なお、前記したセットモード時には弦を弾いた時の発音は発音発生装置では生成されずスピーカ10からは発音されないが、スピーカ13からは発音が発音されている。すなわち、この発音の音量になるようにゲイン調整手段3は調整されるのであるが、これは、この時に設定部8で設定した設定値を、発音を発音させた弦のベロシティで除算し、その除算値をゲイン調整手段3にゲインとして設定することにより実現されているのである。

【0036】この設定値は出力したい音量値を設定するものとするが、例えばMIDIでは最大音量値とされる

なお、通常の演奏もすぐに行うことができる。また、第1の実施の形態においては、演奏中にゲイン調整を行いたい時に、パネルを操作することなく、ギターの同じジョイントを押し込んで数回ピッキングするという所定の動作を行うことによって、ゲイン調整を行うことができる。この場合、ギターセンサーを構成する発音発生装置よりの音量を聞きながら感覚的にゲイン調整を行うことができる。さらに、第2の実施の形態においては、音源に送られるMIDIの出力レベルを、ユーザの出力したいレベルに一致させることができるので、感覚的にゲイン調整を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の発音制御方法を実行するギターセンサーの構成の一例を示す機能ブロック図、およびエレキギターの構成を示す機能ブロック図である。

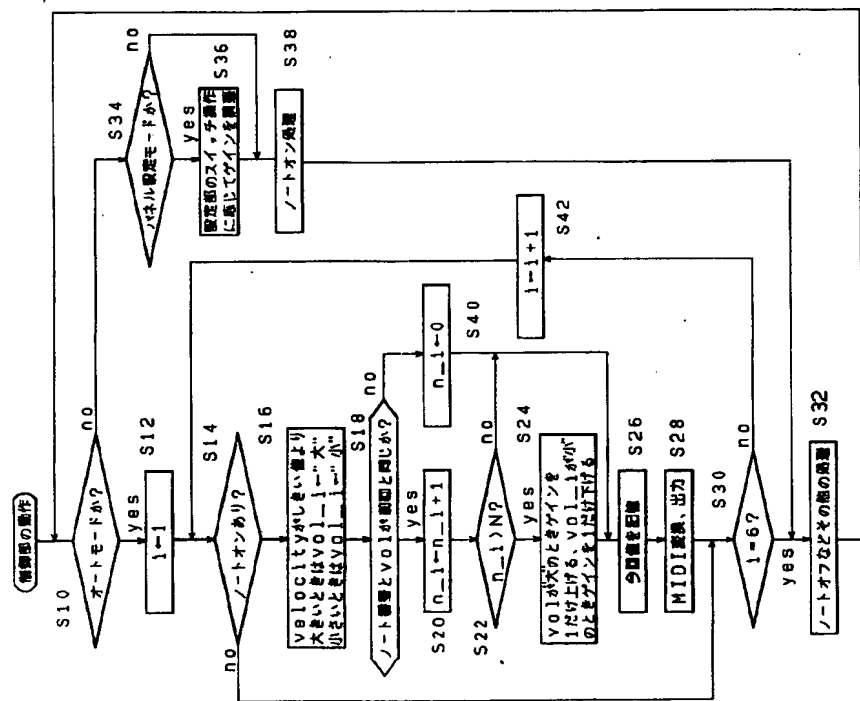
【図2】 本発明の第1の実施の形態の発音制御方法の動作を示すフローチャートの図である。

【図3】 本発明の第2の実施の形態の発音制御方法の動作を示すフローチャートの図である。

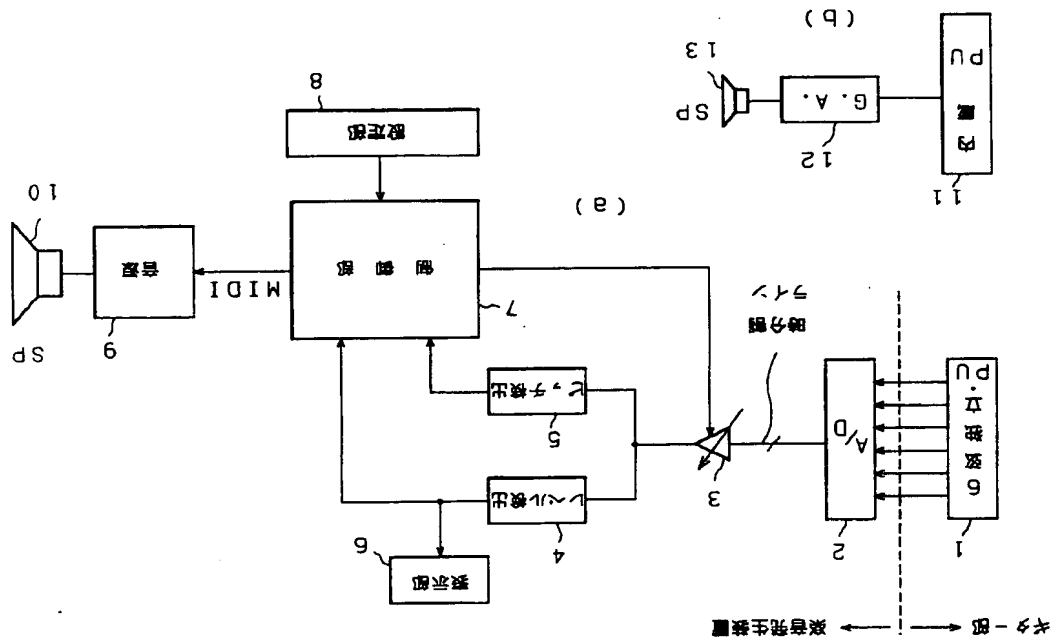
#### 【符号の説明】

1 6弦独立ピックアップ、2 アナログ/ディジタル変換器、3 ゲイン調整手段、4 レベル検出部、5 ピッチ検出部、6 表示部、7 制御部、8 設定部、9 音源、10、13 スピーカ、11 内蔵ピックアップ、12 ギターアンプ

【図2】



【図1】



【図3】

